4K 技术在电视中的应用研究

摘　要：4K 超高清电视是电视技术未来发展的主要方向，较之高清电视，不但可以使电视的分辨率大幅度提高（3840×2160），同时具有非常高的解像度（镜头解像度实测系数超过 1000 线）、更广阔的观看视角（可超过 60 度）、更高图像帧频（标准包含 100 帧及 120 帧等高帧率）、更高图像动态区间（前期拍摄可超过 14 档光圈）、更具广度的色域区间（TU-RBT2020 等色域），能够为观者带来优质且极具现场感的视觉盛宴。文章以 4K 技术在电视中的应用研究作为切入点，在此基础上予以深入探究，相关内容如下所述。

关键词：4K 技术；电视；应用；研究
中图分类号：TN949.17　　文献标识码：A
文章编号：1671-0134（2018）08-056-02　　DOI：10.19483/j.cnki.11-4653/n.2018.08.019

文 / 姚莉

1.4K 电视技术概述

目前，4K 电视技术的分辨率可达到 3840×2160，同时 4K 电视具有 800 万级别像素点，而常规的高清电视只有 200 万级别像素点。4K 电视技术是当今视频领域中的一项相对前沿的技术，依附于 ITU 相关标准，4K 电视技术隶属超清屏显科学领域，其具有更高的分辨率，4K 是电视水平屏显像素系数，若以分辨率作为基础进行分析，4K 标准是 8 倍 720P 高清屏显标准，4K 电视技术的最高分辨力可达到 3840×2160P（见图 1、图 2）。4K 技术在实际应用中，其视觉角度具有非常大的区间，且屏显显示更为细腻，4K 电视的感官效果更贴近于显示，且不会发生还原缺失以及屏幕设施清晰度低等弊病。

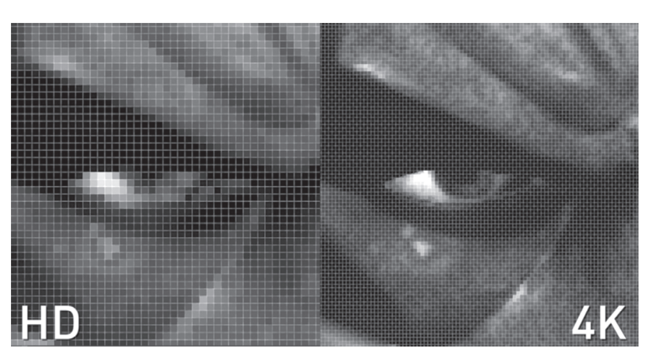


图 1　4K 电视分辨率

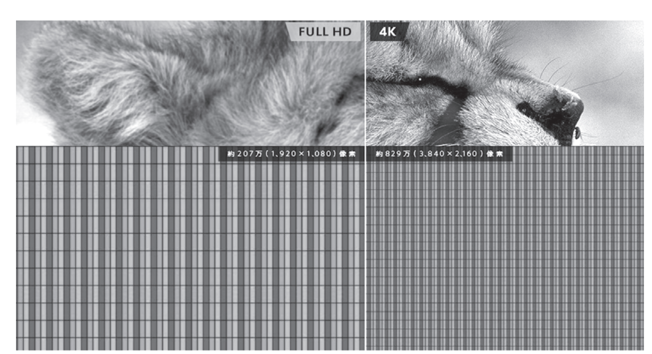


图 2　4K 电视分辨率

2.4K 技术在电视中的应用研究

目前，我国 4K 电视制作正处于发展时期。电影《归来》为中国 4K 电影的制作拉开了序幕。现阶段，4K 电视的制作资源相对贫瘠，且鲜有成就。不过 4K 技术已逐渐被我国各大电视台所重视，各方已着手于 4K 技术的研究，在此基础上构建平台。此次研究将以某广播电视台为例进行分析，如下所述。

现阶段，某广播电视台所采用的 4K 设备系统通过 So 与 BMPC 所构建。镜头选用 Zeiss Master Prime t13/1ARRI/FUJINON18-80mm 与 Angenieux OPTIMO24，由于一些题材均为外拍，所以要侧重于设备的便携性，因此，此广播电视台择取了变焦镜头与广角搭配。通过所拍摄的素材资料能够分析出 F65 所拍摄的影像，不但由于分辨率高体现出超过普通 HD 的画面效果，同时还显示了 4K 技术拍摄在色彩还原方面的特性。HD 在拍摄时都会在聚焦远景后直接进行全景拍摄，在一个镜头完成对焦时，其他镜头均体现出实景。不过，在采用 F65 进行拍摄时，虽然已搭配了 Zeiss Master Prime t13/1ARRI/FUJINON18-80mm 广角镜头，但是所拍摄的全景画面依然具有较强的纵深空间，同时因为虚焦等客观问题，这样的纵深感，在 HD 无法得以体现，不过在 4K 技术下就会非常显著。由此可证，4K 摄像机在聚焦方面具有一定的敏感性，同时在实际操作过程进行跟焦，成为拍摄时的侧重点。纵深无法被完全消除，因此只能够在进行广角拍摄的情况下对主体物进行对焦，将 ISO 调高，尽可能压低光圈。依附于实际拍摄经验，ISO200 光圈具有一定的广角，所以镜头会出现一定的纵深较为明显，而 ISO800 更适用于处理景深问题的全景摄制，即使户外光线具有较大幅度的变化，F65 的宽容度还是能够进行有效的处理。因此，影响纵深的成因并非只有光照的强度，画面分辨率对纵深的影响更为显著。

在色彩上，由于 BT2020 标准较之 Rcc.709 标准有了一定程度的调整，除了白点的概念还遵循 D65 标准，在 4K 技术系统方面，色深从 Rcc.709 标准的 8bit 增加到 10bit 与 12bit，次调整对于整个影像在色彩深入及过渡方面的增强具有深远的意义，色深标准的调整从根本造成调整画面最佳动态区间指标出现变动。除了色深的增加，BT2020 标准中三角形的面积超过 Rcc.709 标准的两倍。由此可见，高清系统的色彩区间更为广泛。

此广播电视台 4K 制作后期的调色利用了 IQ52 版本

与 Autodesk flame。上述两款软件都能够在 16bit 的条件下予以图像的数字处理。但值得注意的是，越大的色域三角形对显示设备性能的要求也越高。现阶段，依附于BT2020 相关标准，常规电视放映设备不能从根本达到 4K 技术色彩放映的相关需求，这为 4K 技术成片的播放造成了一定的影响。为了匹配于电视高清频道进行播出，要将 4K 技术的成片转换成高清分辨率，同时还要解决色彩局限的相关问题，处理方法即为把视频成片从 BT2020 色域空间转换为高清 Rcc.709 色域。

经对 BT2020 标准与 4K 实际制作的分析总结出，4K 的制作环节较之高清制作更为烦琐，且需要大量的技术支持，累积大量的实践及理论经验即为 4K 电视技术发展的唯一途径。站在拍摄效果的角度进行分析，4K 超高清系统不但在分辨率方面深化了画面质量，同时在刷新率以及色域上也有了较大的提高，尤其是色域三角形的完善，使收看画面的色彩还原度更高，较之高清系统色彩具有较大差异。

3.4K 电视的产业化制作研究

4K 电视制作的环节具有多元化特性。4K 电视的产业化制作对存储与后期制作系统都有一定的要求。由于通过 4K 拍摄具有内存容量大的特点，所以，此广播电视台在前期安排了相关技术工作者对数据予以双备份，在此基础上进行整理，进而确保拍摄的进度。

在后期制作方面，电视台直接在 AVID 或 PREMIER 通过 Sony RAW 格式予以无转码粗编。在未集中存储设备的基础上，信号均录入至小硬盘上，在完成编辑后，将 EDL 与 AFF 传输至合成设备之中。虽然通过相关检验，只要盘阵速度达到标准，此措施可以较为有效地完成 4K 粗编，不过素材量的荷载要依附于盘阵的极值容量，这在一定程度上为存储设备造成了一定的压力。

为匹配于电视高清频道的播出，需要在分辨率与色域方面对 4K 成片实施整体的调整，这时因为既有的电视放映设备不能达到 BT20204K 图像标准。一般的 4K 制作，以此次所研究的广播电视台 4K 制作为例，其成片质量已与电影级别相同，在很大程度上凌驾于 BT2020 电视 4K 标准。基于此，针对烦琐的流程与制作压力，要尽可能选择在前期直接通过高压缩比予以拍摄，通过匹配于电视 4K 播出技术的标准格式予以记录。这样，不但简化了工作流程、省略了格式转换以及降低了调色时的繁杂程度，同时还缩减了素材的存储与后期设备系统的超荷载问题。电视 4K 在未来必然要达到全面覆盖，因此对 4K 技术在电视中的应用研究任重而道远。在高清全面普及的时期，以上方式即为 4K 适应高清系统平台最为有效的举措，同时已成为阶段内 4K 电视制作发展过程中的新节点 . 不过，为了匹配于现阶段电视技术的发展需求，我们还要打造专业 4K 电视制作队伍，同时使相关人员全面掌握 4K 制作的相关技术流程，进而为未来 4K 电视化的进程铺平道路。

4. 4K 电视的前景

伴随液晶面板以及处理器等工艺性能的持续发展，4K 电视技术应运而生。2012 年 CES 展会上，一些厂商在展出其先进显示设备时大量出现“4K”词汇。直至 2013 年，大量厂商着手于 4K 技术的研究，一些厂商用 UHD 一次代替 4K。UHD 即超高清，此概念即 ITU 所规范定义的术语。

近年来，我国陆续推出了 4K 电影，其极具震撼力的画质从侧面彰显了技术创新和电影艺术的完美融合。在一些发达国家，4K 技术已获得了一定的成果。在未来，我们要对 4K 产品的分辨率与色域予以有指向性的调整，同时终端产品制造商要在迎合观众需求与播出片源的局限问题上进行研究。而依附于发展角，4K 电视产业链逐渐步入长足发展的磨合期，虽然目前 4K 技术已逐渐趋于成熟，不过距离真正的 4K 效果尚有差距，不仅要完善 4K 终端产品，同时要深化观看环境。

同时，提供 4K 内容的服务商与传输路径的完善亦为亟待解决的一个问题。这也是现阶段 4K 电视技术没有全面普及的主要制约因素，4K 电影同样具有制作标准模糊的弊病。

现阶段，虽然 4K 电视内容相对贫瘠，不过大多数成功的视频服务商着手于 4K 电视内容的制作。在我国，已有搜狐以及乐视等新媒体开始进行 4K 电视内容的制作。伴随信号带宽的全面提升，4K 电视在未来的一段时间内必将普及，同时 4K 电视技术与工艺也会更加完善。

4K 电视技术的发展任重而道远，只有在 4K 技术、4K 电视制作、传输、终端设备全面发展的基础上，并循序渐进地完善 4K 电视基础，长此以往，4K 电视产业链才能逐渐步入正轨，并趋于成熟。

总结

综上所述，4K 技术在实际应用中，其视觉角度具有非常大的区间，且屏显显示更为细腻，4K 电视的感官效果更贴近于显示，且不会发生还原缺失以及屏幕设施清晰度低等弊病。4K 电视技术是当今视频领域中的一项相对前沿的技术，目前，4K 电视技术已被广泛推广应用，并逐渐成为广播电视领域研究的焦点，对于既有的 4K 技术，在实际应用中还存在较多的问题，因此，业内人士务必要从根本上掌握 4K 技术的基本原理，在此基础上将 4K 技术应用于电视中，充分发挥 4K 技术特有的优势。媒

参考文献

[1] 马志伟 . 高效率 4K 动态影像拍摄利器 JVC GY-HMQ10 4K 摄录一体机使用手记 [J]. 数码影像时代，2015（8）：31-33.

[2] 范金慧，刘建宏，黄奇志 . 高清电视节目工艺流程和质量控制 [A]. 中国电影电视技术学会影视科技论文集 [C].2016（2）：12-14.

[3] 李川，张其善，姚远 . 基于 StrongARM SA1110 网络摄像机方案设计 [J]. 电子测量技术，2014（3）：19-20.

[4] 陆继恒 . 最新顶级 Dolby Atmos 系统正式投入使用 专访台湾台中市日新大戏院 4K 杜比全景声影院 [J]. 家庭影院技术，2016（9）：49-54.

（作者单位：中央广播电视总台）